Cryptogamie, Mycol. 1992, 13 (4): 327-335

LES CONTAMINANTS FONGIQUES DU RAISIN DE TABLE MAROCAIN CONSERVÉ AU FROID

O. BENKHEMMAR[1], H. LAHLOU[1], G. BOMPEIX[2], J. DUPONT[3], H. EL MNIAI[4] et C. BOUBEKRI[5]

1. Université Mohammed V, Fac. Sci. Rabat, Dép. Biologie, B.P. 1014, Rabat, Maroc.
2. Univ. Pierre et Marie Curie, Lab. Biochimie et Pathologie Végétale, Place Jussieu, 75252 Paris, France.
3. Lab. Cryptogamie, Muséum National d'Histoire Naturelle, 12 rue Buffon, 75005 Paris, France.
4. Domaines Royaux, Direction Générale, 40 Avenue Ibn Toumert, Casablanca, Maroc.
5. Société de Développement Agricole (SO.DE.A), Dép. Participations, Direction Générale, Cité Agdal, Rabat, Maroc.

RÉSUMÉ - Les champignons *Rhizopus stolonifer, Mucor racemosus, Alternaria alternata, Botrytis cinerea, Aspergillus niger* et divers *Penicillium*, notamment *Penicillium expansum*, sont responsables d'une grande partie des dégâts observés sur le raisin de table marocain conservé au froid. La contamination s'effectue à la fois au champ et dans l'entrepôt frigorifique où sont conservés d'autres types de fruits. A 0°C le *Rhizopus stolonifer* et l'*Aspergillus niger* ont une croissance nulle. En revanche les autres champignons sont capables de se développer. Le froid seul est donc insuffisant pour assurer une bonne conservation du raisin de table.

ABSTRACT - *Rhizopus stolonifer, Mucor racemosus, Alternaria alternata, Botrytis cinerea, Aspergillus niger* and various *Penicillium* mainly *Penicillium expansum* were responsible for a great extent of deterioration on grapes held in cold storage. Contamination takes place in the field and in the storage room where other fruits have been stored. All the fungi cited above are capable to grow at 0°C, except *Rhizopus stolonifer* and *Aspergillus niger*, so that cold only is not sufficient to preserve for a long time the quality of dessert grapes.

MOTS CLÉS : raisin de table, conservation frigorifique, moisissures.

INTRODUCTION

Le développement des moisissures sur le raisin de table, au cours de la conservation frigorifique, provoque des dégâts très importants. Dans le but d'éviter ou au moins de minimiser ces dégâts, plusieurs travaux de recherche ont été réalisés au Maroc (Benkhemmar et al., 1990; Boubekri et al., 1987) et dans d'autres pays (Flanzy et al., 1982; Paulin, 1977).

L'efficacité de la lutte contre le développement de ces moisissures dépend de plusieurs facteurs. En effet, en plus de l'état initial du raisin à conserver (Benkhemmar et al., 1989), l'identification des contaminants du raisin, la connaissance de leurs

particularités biologiques et la détermination des sources de contamination s'avèrent indispensables pour choisir un moyen de lutte approprié et efficace.

Ce travail a été entrepris au Maroc afin d'apporter d'autres informations pouvant contribuer à l'amélioration et à la maîtrise de la conservation frigorique du raisin de table.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Matériel végétal

Ce travail a été réalisé durant quatre campagnes consécutives (de 1986 à 1990), le raisin de table provenant de la collection viticole UP 5015 appartenant à la Société de Développement Agricole (SO.DE.A) située dans la région de Fès à une altitude de 560m et une latitude de 33°50. Plusieurs traitements fongicides sont effectués régulièrement dans cette collection, notamment des traitements contre le *Botrytis*, l'Excoriose, le Mildiou et l'Oïdium. Après chaque cueillette, et pour les quatre campagnes, le raisin [redacted] été conservé à une température de 0°C et à une humidité relative de 90%. La conservation est effectuée dans une chambre froide de l'entrepôt frigorifique de la SO.DE.A qui se trouve à El Hajeb à 50 km de la collection viticole. Cet entrepôt frigorifique est utilisé aussi pour conserver d'autres fruits, en particulier les pommes, les poires et les oranges.

Isolement et identification des champignons responsables de pourritures sur le raisin de table

Afin de déterminer la source de contamination du raisin conservé, des prélèvements ont été réalisés d'une part au champ, d'autre part dans le couloir qui sépare les chambres froides de l'entrepôt frigorifique (température comprise entre 10° et 15°C) et enfin à l'intérieur de la chambre froide.

Le piégeage des spores est réalisé avant de mettre le raisin dans l'entrepôt frigorifique en exposant pendant sept heures (de 9 heures du matin à 16 heures de l'après-midi) dans différents endroits de chacun des lieux cités précédemment 20 boîtes de Pétri ouvertes contenant un jus de raisin gélosé de la variété Valency et un antibiotique (Chloramphenicol). Au laboratoire de Botanique de la Faculté des Sciences de Rabat, et avant de porter ces boîtes de Pétri à 25°C, une préincubation à 10°C est effectuée pour réduire le développement des champignons qui envahissent rapidement les milieux de culture. Le développement des thalles isolés est contrôlé chaque jour pour éviter leur chevauchement. Les thalles qui se sont développés sont prélevés et repiqués séparément par bouturage sur le jus de raisin gélosé à raison d'une seule bouture par boîte de Pétri.

Des grappes de raisin moisies et non moisies ont été récoltées séparément dans le vignoble et placées dans des sachets individuels en polyéthylène pour les analyser [redacted] laboratoire. Des grappes de raisin moisies ont été également régulièrement prélevées dans la chambre froide durant toute la période de conservation. Au laboratoire, les pellicules des baies de ces grappes prélevées sont enlevées stérilement. La face externe de ces pellicules est placée au contact du jus de raisin gélosé dans les boîtes de Pétri. Les rafles de ces grappes sont découpées en petits fragments et introduits dans ce même milieu. De la même façon que précédemment ces boîtes sont incubées d'abord à 10°C, ensuite à 25°C et les thalles qui se sont développés sont prélevés séparément.

Les thalles isolés ont été purifiés, dénombrés et identifiés. La purification de ces thalles est obtenue après plusieurs repiquages successifs et clonage monospore sur le jus de raisin gélosé. Le dénombrement des thalles isolés a permis de déterminer le pourcentage qui représente la fréquence avec laquelle chaque type de thalle a été rencontré dans les différents lieux d'isolement lors des prélèvements. Ce pourcentage (P) est déterminé de la façon suivante:

$$P = \frac{\text{Nombre de thalles d'un champignon donné dans un lieu donné}}{\text{Nombre total des thalles de tous les champignons isolés dans ce même lieu}}$$

L'identification des champignons isolés a été effectuée au laboratoire de Cryptogamie du Muséum National d'Histoire Naturelle à Paris par examen [redacted] microscope optique des prélèvements de structures conidiennes obtenues sur milieux appropriés (Ellis, 1971; Pitt, 1979; Raper & Fennell, 1965; Zycha et al., 1969).

Etude de l'influence du milieu de culture et de la température sur la croissance des champignons isolés

Des boutures des champignons retenus pour la réalisation de cette étude ont été prélevées avec un emporte-pièce et déposées au centre des boîtes de Pétri de 90mm de diamètre, à raison d'une bouture par boîte, sur les milieux suivants:

- le milieu malté: 20g d'extrait de malt, 20g d'Agar et 1000ml d'eau distillée.

- le milieu de Czapek: $NaNO_3$: 2g, KH_2PO_4: 1g, $MgSO_47H_2O$: 0,5g, KCl: 0,5g, $FeSO_47H_2O$: 0,01g, $ZnSO_47H_2O$: 0,01g, $CuSO_4$ $5H_2O$: 0,005g, Saccharose: 30g, Agar: 20g et 1000ml d'eau distillée.

- les jus de raisin filtrés et non dilués d'une variété blanche (le Valency) et d'une variété noire (la King's Ruby). A chacun de ces jus, 20g d'Agar par litre sont ajoutés avant d'ajuster leur pH à 6,5.

Deux lots de dix boîtes de Pétri sont préparés pour chaque milieu et pour chaque champignon. Un de ces deux lots est incubé à 0°C correspondant à la température de la chambre froide, l'autre lot à 25°C qui correspond en moyenne à la température ambiante pendant l'été [redacted] Maroc. La croissance des thalles de ces champignons, au cours du temps, [redacted] été mesurée régulièrement.

Inoculation des champignons isolés du raisin de table

Dans le but de s'assurer que les champignons isolés sont effectivement responsables des dégâts observés sur le raisin de table conservé au froid, une inoculation a été réalisée sur les variétés King's Ruby et Valency.

Les baies sont préalablement désinfectées par l'alcool puis rincées à l'eau stérile. Une seule blessure de 5mm de longueur par baie est réalisée à l'aide d'une lame de rasoir neuve et désinfectée. Sur les baies blessées et non blessées, des suspensions conidiennes de 10^6 conidies/ml d'eau stérile de chacun des champignons retenus ont été pulvérisées séparément. Des baies témoins blessées et non blessées non inoculées sont placées dans les mêmes conditions. Pour chacun de ces cas 100 baies ont été utilisées. Les baies inoculées et non inoculées sont incubées pendant 10 jours à 25°C dans de petits sachets en polyéthylène, à raison d'une baie par sachet. L'importance du développement de chacun de ces champignons sur les baies a été déterminée en évaluant, 10 jours après inoculation, la surface apparente envahie par rapport à la surface totale de la baie.

RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

Les isolements réalisés ont permis de déceler la présence de différents champignons (Domsch et al., 1980):

Rhizopus stolonifer ((Ehrenb. ex Link) - Lindner 1913), *Mucor racemosus* (Fresenius 1850), *Alternaria alternata* ((Fr) Keissler 1912), *Botrytis cinerea* (Pers. ex Nocca et Balb 1812), *Aspergillus niger* (Van Tieghem 1867) et divers *Penicillium* notamment *Penicillium expansum* (Link ex Gray 1821).

Ces champignons ont été décrits par plusieurs auteurs dans d'autres pays (Rumbos, 1982; Stojanovicm & Jurcevic, 1982; Zironi et al., 1982) comme étant des contaminants du raisin de table conservé au froid. La fréquence de ces champignons dans un lieu d'isolement donné est présentée dans le tableau I. L'analyse des résultats groupés dans ce tableau montre que les *Penicillium* sont les plus fréquents. Cependant aucune conclusion prématurée ne doit être tirée de cette constatation car le dénombrement des thalles isolés peut n'exprimer que l'aptitude à la sporulation d'une espèce. En effet, les champignons dont la sporulation est modérée, seront moins fréquents lors des isolements que ceux qui ont une sporulation active et qui sont faciles à détecter. Par ailleurs, les traitements contre le *Botrytis* effectués au champ durant les quatre campagnes consécutives, ont certainement réduit le développement de cette espèce, ce qui expliquerait son faible pourcentage dans les prélèvement réalisés au champ. Par contre, ce pourcentage est plus important à l'intérieur de la chambre froide puisque *B. cinerea* est capable de se développer activement entre -2°C et 5°C (Pitt & Hocking, 1985). Notons aussi que *R. stolonifer* et *A. niger* sont plus abondants au champ et absents dans l'air de la chambre froide, ce qui peut être expliqué par le fait que la basse température (0°C) réduit beaucoup leur développement et leur sporulation. En effet, les températures minimales de croissances sont de 6° à 8°C pour *A. niger* et de 4,5 à 5°C pour *R. stolonifer* (Pitt & Hocking, 1985).

L'analyse de ces pourcentages doit être effectuée avec beaucoup de prudence et il ne faudrait sous-estimer aucun des contaminants isolés même s'il est faiblement

Tableau 1: Fréquence (en %) des champignons isolés dans différents lieux de prélèvement.
Table 1: Frequency (%) of fungi isolated in several places.

CHAMPIGNONS ISOLES	VIGNOBLE		DANS LE COULOIR DE L'ENTREPOT FRIGORIFIQUE	DANS LA CHAMBRE FROIDE	
	Dans l'air	Sur le raisin		Dans l'air	Sur le raisin
Rhizopus stolonifer	18,12	38,08	4,95	0	6,05
Mucor racemosus	6,94	5	0,45	1,53	19,02
Alternaria alternata	4,06	3,08	2,59	0,76	7,49
Botrytis cinerea	2,06	0,77	27	17,56	36,02
Aspergillus niger	32,94	22,11	2,02	0	4,33
Penicillium [redacted]	35,88	30,96	62,99	80,15	27,09
NOMBRE TOTAL DES COLONIES ANALYSEES	3400	520	889	131	347

représenté. Les champignons isolés au champ, dans le couloir de l'entrepôt frigorifique et dans l'air de la chambre froide sont aussi présents sur le raisin conservé. Cette constatation permet de supposer que le champ et l'entrepôt frigorifique, dans lequel sont conservés d'autres types de fruits, constituent deux sources importantes de contamination pour ce raisin.

Hormis les autres champignons isolés, seul *P. expansum* a été identifié et retenu parmi les divers *Penicillium* dans la première partie de ce travail. La détermination des autres *Penicillium* fera l'objet de la 2ème partie de cette étude qui sera publiée ultérieurement. *P. expansum* qui produit de ma patuline, mycotoxine dangereuse pour la santé humaine (Fremy, 1983; Stray, 1978), s'est avéré très fréquent sur le raisin conservé, raison pour laquelle nous lui avons accordé une importance particulière.

Les résultats figurant dans le tableau 2 montrent que l'accroissement à 25°C (mesures effectuées chaque jour jusqu'au 6ème jour) et à 0°C (mesures effectuées sur des périodes de 5 jours successives jusqu'au 31ème jour) de toutes les espèces étudiées est relativement plus important sur le jus de raisin gélosé des deux variétés que celui effectué sur les autres milieux de culture. Autrement dit, le jus de raisin constitue un milieu naturel très favorable au développement de ces champignons.

Les résultats de ce tableau montrent aussi qu'à 25°C *R. stolonifer* se développe rapidement sur les quatre milieux de culture par comparaison avec les autres espèces. En effet, les boîtes de Pétri contenant chacun de ces milieux ont été complètement envahies par cette espèce après 2 jours de culture. Cependant, malgré la rapidité de son développement, nous avons constaté que les filaments mycéliens formés par ce champignon sur le milieu de Czapek sont très peu abondants par rapport à ceux des autres milieux. *R. stolonifer* est incapable d'assimiler les nitrates se trouvant dans ce milieu (Domsch et al., 1980) ce qui expliquerait en partie cette constatation. Par ailleurs, l'accroissement de tous les champignons sur les quatre milieux à 0°C, ne démarre qu'à partir du 6ème jour après le repiquage.

A l'exception d' *A. niger* et de *R. stolonifer*, dont la croissance est totalement inhibée à 0°C, les autres champignons ont pu se développer à cette température mais beaucoup moins activement qu'à 25°C. Dans l'ensemble les vitesses de croissance sont assez constantes à 25°C jusqu'au 6ème jour et à 0°C jusqu'au 31ème jour. Une légère accélération peut parfois être observée en fin de culture. Il apparaît clairement que le froid seul est insuffisant pour éviter le développement de ces contaminants d'où la nécessité de combiner le froid à un traitement du raisin avec un fongicide approprié et efficace.

Les résultats groupés dans le tableau 3 permettent de constater que tous les champignons se sont développés sur les baies de Valency et de King's Ruby. La surface apparente envahie par chacun de ces champignons chez les baies blessées de la variété noire Kings's Ruby est moins importante que celle des baies blessées de la variété blanche Valency. Cette différence de développement pourrait être due à la richesse de King's ruby en polyphénols. En effet, l'analyse des jus de ces deux variétés, réalisée à notre demande par l'Institut des Produits de la Vigne de l'I.N.R.A. de Narbonne (France), montre que 251,5mg de polyphénols totaux exprimés en acide gallique sont présents dans un litre de jus de King's Ruby, alors que la même quantité du jus de Valency n'en contient que 93,1mg.

Signalons enfin qu'aucun développement des espèces inoculées n'est constaté sur les baies non blessées des deux variétés. La présence des blessures sur le raisin semble être un facteur primordial pour l'installation et la prolifération de ces contaminants (Benkhemmar et al., 1989). Par ailleurs, nous remarquons que tous les champi-

Tableau 2: Effet du milieu de culture et de la température sur l'accroissement des champignons responsables de pourritures sur le raisin.
Table 2: Culture medium and temperature effects on fungal growth.

CHAMPIGNONS ISOLES	MILIEUX DE CULTURE	ACCROISSEMENT DIAMETRAL A 25°C (En mm)
Rhisopus Stolonifer(1)	Valency	35±0,7*
	King's Ruby	34±0,4
	Malt	22±0,7
	Czapek	24±0,4
Mucor racemosus(2)	Valency	17±0,3
	King's Ruby	18±0,4
	Malt	10±0,1
	Czapek	13±0,3
Alternaria alternata(2)	Valency	6±0,4
	King's Ruby	6±0,6
	Malt	5±0,6
	Czapek	5±0,3
Botrytis cinerea(2)	Valency	7,5±0,3
	King's Ruby	7,5±0,1
	Malt	5,5±0,6
	Czapek	3,3±0,1
Aspergillus niger(2)	Valency	11±0,3
	King's Ruby	11±0,6
	Malt	5±0,2
	Czapek	6,5±0,1
Penicillium expansum(2)	Valency	4±0,7
	King's Ruby	4±0,3
	Malt	3±0,1
	Czapek	3,5±0,2

CHAMPIGNONS ISOLES	MILIEUX DE CULTURE	ACCROISSEMENT DIAMETRAL A 0°C (En mm)
Rhisopus Stolonifer(3)	Valency	0
	King's Ruby	0
	Malt	0
	Czapek	0
Mucor racemosus(3)	Valency	6,5±0,5*
	King's Ruby	7,5±0,1
	Malt	4±0,9
	Czapek	2±0,5
Alternaria alternata(3)	Valency	2±0,3
	King's Ruby	2±0,2
	Malt	2±0,1
	Czapek	1,5±0,1
Botrytis cinerea(3)	Valency	8±0,9
	King's Ruby	8,5±0,7
	Malt	3,5±0,3
	Czapek	5,5±0,3
Aspergillus niger(3)	Valency	0
	King's Ruby	0
	Malt	0
	Czapek	0
Penicillium expansum(3)	Valency	3,5±0,2
	King's Ruby	3±0,3
	Malt	2,5±0,2
	Czapek	1,5±0,2

* : Chaque valeur représente la moyenne de dix répétitions suivie de son écart type.
(1) Mesures effectuées entre le 1er et le 2è jour, (2) entre le 2è et le 3è jour et (3) entre le 6è et le 11è jour (l'accroissement entre le 1er et le 6è jour est presque nul).

Tableau 3: Développement des champignons sur les baies 10 jours après inoculation.

Table 3: Development of fungi on grapes ten days after inoculation.

CHAMPIGNONS INOCULES AU RAISIN	VARIETES	ETAT INITIAL DES BAIES	POURCENTAGE DES BAIES AYANT UNE SURFACE APPARENTE ENVAHIE PAR LE CHAMPIGNON		
			$Sa < \frac{1}{3} St$	$\frac{1}{3} St < Sa < \frac{2}{3} St$	$Sa > \frac{2}{3} St$
Rhizopus stolonifer	Valency	B	0	21	79
		NB	0	0	0
	King's Ruby	[redacted]	61	39	0
		NB	0	0	0
Mucor racemosus	Valency	B	[redacted]	57	43
		NB	0	0	0
	King's Ruby	B	72	28	0
		NB	0	0	0
Alternaria alternata	Valency	B	63	34	3
		NB	[redacted]	0	0
	King's Ruby	B	84	16	0
		NB	0	0	0
Botrytis cinerea	Valency	B	15	59	26
		NB	0	0	0
	King's Ruby	B	77	23	0
		NB	0	0	0
Aspergillus niger	Valency	[redacted]	7	64	29
		NB	0	0	0
	King's Ruby	B	75	25	0
		NB	[redacted]	0	0
Penicillium expansum	Valency	B	71	28	1
		NB	0	0	0
	King's Ruby	B	87	13	0
		NB	0	0	0

[redacted]: Blessées, NB: Non Blessées, Sa: surface apparente envahie par le champignon, St: Surface totale de la baie.

gnons isolés dans ce travail, connus comme des agents pathogènes d'autres fruits (Botton et al., 1990), sont capables de se développer sur le raisin de table et de le détériorer après inoculation. Ces champignons sont donc responsables au moins d'une grande partie des dégâts observés sur le raisin conservé au froid.

CONCLUSION

Dans les conditions de ce travail, *Rhizopus stolonifer, Mucor racemosus, Alternaria alternata, Botrytis cinerea, Aspergillus niger* et *Penicillium expansum* apparaissent comme des contaminants responsables au moins d'une grande partie des dégâts observés sur les raisins de table conservés au froid. Le champ de la collection viticole et l'entrepôt frigorifique dans lequel sont conservés d'autres types de fruits, sont deux sources importantes de contamination de ce raisin. De même, il apparaît clairement d'une part que le froid seul est insuffisant pour empêcher le développement de ces contaminants, d'autre part, que la présence des blessures sur les baies du raisin est un

facteur primordial pour leur développement. Afin de réduire les dégâts enregistrés sur le raisin conservé, il est donc nécessaire de combiner au froid un traitement du raisin avec un fongicide comme le SO_2 (Benkhemmar et al., 1989; Paulin, 1977) et de s'assurer si possible que les baies des grappes à conserver ne soient ni blessées, ni moisies, ni mouillées et possèdent un indice réfractométrique proche de 18 (Benkhemmar et al., 1989; Paulin, 1977). La présence de ces champignons sur le raisin avec des pourcentages différents nous a incités à envisager l'étude de la concurrence entre ces contaminants pour envahir un même milieu. Par ailleurs, on note la présence fréquente du *P. expansum* qui produit normalement de la patuline dans les pommes (Fremy, 1983; Stray, 1978). Des études sont entreprises pour détecter éventuellement la présence de cette toxine dans le jus de raisin.

REMERCIEMENTS

Nous remercions le Professeur ROQUEBERT au Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, Monsieur TANTAOUI-ELARAKI, Professeur à l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II de Rabat, Monsieur BOURZEIX et Monsieur HERIDA à l'Institut des Produits de la Vigne de l'I.N.R.A. de Narbonne, et Monsieur BENCHAKRI au Laboratoire de Botanique de la Faculté des Sciences de Rabat, de nous avoir aidés à réaliser ce travail.

BIBLIOGRAPHIE

BENKHEMMAR O., EL MNIAI H., BOUBEKRI C., LAHLOU H. et TANTAOUI-ELARAKI A., 1989 - La conservation frigorifique de six variétés de raisin de table cultivées au Maroc, par la méthode des sachets générateurs de SO_2. *Bulletin de l'O.I.V.* 695-696: 5-19.

BENKHEMMAR O., EL MNIAI H., LAHLOU H., BOMPEIX G., BOUBEKRI C. and TANTAOUI-ELARAKI A., 1990 - Improvement of moroccan table grape varieties cold storage conditions. 8th Congr. Medit. Phytopathol. Union Proc. Agadir (Morocco): 259-261.

BOTTON B., BRETON A., FEVRE M., GAUTHIER S., GUY Ph., LARPENT J.P., REYMOND P., SANGLIER J.J., VANSSIER Y. et VEAU P., 1990 - *Moisissures utiles et nuisibles: Importance industrielle* - 2ème édition. Paris, Masson: 210-220.

BOUBEKRI C., TANTAOUI-ELARAKI A. et BOUZID M.J., 1987 - Essai de conservation frigorifique de deux variétés de raisin de table: Sultanine et Muscat d'Alexandrie. *Actes Inst. Agron. Vet. Hassan II, Rabat, Maroc*, 7(3-4): 91-94.

DOMSCH K.H., GAMS W. and ANDERSON T.H., 1880 - *Compendium of soil fungi.* Londres, Academic Press. Vol. I, II.

ELLIS M.B., 1971 - *Dematiaceous Hyphomycetes.* Kew, CMI: 464-495.

FLANZY C., ANDRE P., BLANC R., BURET M., CHAMBROY Y., PELISSE C. et RIQUET A.M., 1982 - Conservation de la Variété de raisin de table Ribol (*Vitis unifera*). Symp. Int. "Raisin de table-Raisin sec", Héraklion (Grèce): 611-622.

FREMY J.M., 1983 - Connaissances actuelles sur la patuline. *Bull. Lab. Vét.* 11: 25-28.

PAULIN A., 1977 - Un exemple d'application de la conservation du raisin par le procédé des sachets générateurs. Etude critique de la méthode. *Sci. Techn. Froid* 3: 205-212.

PITT J.L., 1979 - *The genus Penicillium and its teleomorphic states Eupenicillium and Talaromyces.* Londres, Academic Press: 320-328.

PITT J. and HOCKING A.D., 1985 - *Fungi and Food spoilage.* Australia, Academic Press: 169-257.

RAPER K.B. and FENNELL D.I., 1965 - *The genus Aspergillus*. Baltimore, Maryland, Williams and Wilkins: 293-344.

RUMBOS J., 1982 - Dégâts observés sur les grappes des raisins de table. Symp. Int. "Raisin de table-Raisin sec". Héraklion (Grèce): 455-463.

STOJANOVICM et JURCEVIC A., 1982 - Contrôle microbiologique du raisin de table Afuz-Ali en entrepôt frigorifique. Symp. Int. "Raisin de table-Raisin sec". Heraklion (Grèce): 637-641.

STRAY H., 1987 - HPLC determination of patulin in apple juice. *J.A.O.A.C.* 61 (6): 1359-1362.

ZIRONI R., RIPONI C., FERRARINI R. et AMATI A., 1982 - Remarque sur le développement de "la moisissure acide" dans le desséchement des raisins. Symp. Int. "Raisin de table-Raisin sec". Héraklion (Grèce): 479-489.

ZYCHA H., SIEPMANN R. et LINNEMANN G., 1969 - *Mucorales*. Lehre, J. Cramer: 2-84.